

**Desempenho de Híbrido de Milho no  
Piauí e Maranhão: Safra 2004-2005**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1413-1455

Julho, 2006

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 62***

### **Desempenho de Híbrido de Milho no Piauí e Maranhão: Safrá 2004/2005**

Milton José Cardoso  
Hélio Wilson Lemos de Carvalho  
Cleso Antônio Pato Pacheco  
Antônio Patto Pacheco  
Paulo Evaristo Oliveira Guimarães  
Elto Eugênio Gomes e Gama  
Agna Rita Santos Rodrigues  
Evanildes Menezes de Souza  
Sandra Santos Ribeiro  
Vanice Dias de Oliveira  
Karen Freitas Rodrigues  
José Francisco de Carvalho

Teresina, PI  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio-Norte**

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal 01  
CEP 64006-220 Teresina, PI  
Fone: (86)3225-1141  
Fax: (86) 3225-1142  
Home page: [www.cpamn.embrapa.br](http://www.cpamn.embrapa.br)  
E-mail (sac): [sac@cpamn.embrapa.br](mailto:sac@cpamn.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: Edson Diogo Tavares  
Secretária Executiva: Maria /ester Gonçalves Moura  
Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Amaury Apolonio de oliveira, João Bosco Vasconcellos Gomes, Onaldo Souza, Walane Maria Pereira de Mello Ivo.

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Luiz Fernando Carvalho Leite  
Membros: Alitiane Moura Lemos Pereira, Ângela Pucknik Legat, Humberto Umbelino de Sousa, Semírames Rabelo Ramalho Ramos, José Almeida Pereira e Rosa Maria Cardoso Mota de Alcântara

Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Revisor de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia  
Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

---

CDD 633.15 (21. ed.)

© Embrapa 2005

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| <b>Resumo</b> .....                     | 5  |
| <b>Abstract</b> .....                   | 6  |
| <b>Introdução</b> .....                 | 7  |
| <b>Material e Métodos</b> .....         | 8  |
| <b>Resultados e Discussão</b> .....     | 10 |
| <b>Conclusões</b> .....                 | 18 |
| <b>Referências Bibliográficas</b> ..... | 18 |

# Desempenho de Híbrido de Milho no Piauí e Maranhão: Safa 2004/2005

Milton José Cardoso<sup>1</sup>, Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>2</sup>, Cleso Antonio Patto Pacheco<sup>3</sup>, Paulo Evaristo Oliveira Guimarães<sup>3</sup>, Elto Eugênio Gomes e Gama<sup>3</sup>, Agna Rita Santos Rodrigues<sup>5</sup>, Evanildes Menezes de Souza<sup>4</sup>, Sandra Santos Ribeiro<sup>4</sup>, Vanice Dias de Oliveira<sup>5</sup>, Karen Freitas Rodrigues<sup>5</sup>, José Francisco de Carvalho<sup>6</sup>

## Resumo

Na safra 2004/2005, 35 híbridos de milho foram submetidos a nove ambientes do Meio-Norte brasileiro, visando conhecer a adaptabilidade e a estabilidade para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Constataram-se, na análise de variância conjunta, diferenças entre os híbridos e os ambientes e um comportamento inconsistente desses ante as variações ambientais, no tocante aos caracteres alturas de planta e de espigas, estande de colheita, espigas colhidas e rendimento de grãos. Os municípios de Teresina e Baixa Grande do Ribeiro, PI, mostraram-se mais propícios ao cultivo do milho. Os híbridos que apresentaram rendimentos médios de grãos acima da média geral (5.230 kg ha<sup>-1</sup>), expressaram melhor adaptação. Os

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64.006-220, Teresina, PI. milton@cpamn.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49.025-040, Aracaju, SE. elio@cpatc.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, P.h.D., Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35.701-970, Sete Lagoas, MG.

<sup>4</sup>Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros

<sup>5</sup>Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros

<sup>6</sup>Bolsista Fenotipagem/Modelagem Embrapa Meio-Norte

híbridos 2 B 710 e Strike, por serem exigentes nas condições desfavoráveis e responderem à melhoria ambiental, destacaram-se para os ambientes favoráveis. Os híbridos que evidenciam adaptabilidade ampla, a exemplo dos 2 B 619, Pioneer 30 F 70, Pioneer 30 F 44, DAS 8420, DAS 8480, dentre outros, consubstanciam-se em alternativas importantes para a agricultura regional.

**Termos para indexação:** *Zea mays* L., previsibilidade, interação híbrido x ambiente, adaptação

## Corn hybrid performance in Piauí and Maranhão: 2004/2005 agricultural year

---

### Abstract

*Thirty five hybrids were evaluated in different sites of the Piauí and Maranhão during the season of 2004/2005. The aim was to recommend materials based on productive behavior. The experimental design consisted on a randomized blocks with three replications. The combined analysis of variance showed differences in the production, in the environments means and also showed the inconsistency of the materials face to the environmental oscillations, concerning the characters plant heights and ears, plant number, picked ears and grains yield. The municipal districts of Teresina and Baixa Grande do Ribeiro, PI, were shown more favorable to the cultivation of the corn. The hybrid with grain yield above the general average ( $5,230 \text{ kg ha}^{-1}$ ), expressed better adaptation. The hybrid 2 B 710 and Strike, for demanding in the unfavorable conditions and answer to the environmental improvement, stood out for the favorable atmospheres. The hybrid that evidence wide adaptability, to example of 2 B 619, Pioneer 30 F 70, Pioneer 30 F 44, DAS 8420, DAS 8480, among other, generating an important alternative for the production of grain in the region.*

**Index terms:** *Zea mays*, interaction hybrid x environment, adaptation

## Introdução

A produção de grãos tem tido papel de destaque no desenvolvimento do Meio-Norte do Brasil, sendo mais expressiva em áreas de cerrados do sul e leste maranhense e sudoeste piauiense, onde predominam sistemas de produção com melhor tecnificação com níveis de rendimentos ultrapassando os 7.000 kg ha<sup>-1</sup>. Níveis mais elevados de rendimentos têm sido também registrados em trabalhos de competição de híbridos conduzidos não só em áreas de cerrados dessa região, como também no Centro Maranhense, no Centro e Centro-Norte do Piauí, conforme assinalaram Cardoso et al. (2003, 2004 e 2005). Esses autores constataram, nesses trabalhos de competição de cultivares, uma melhor adaptação dos híbridos em relação às variedades, enfatizando ainda que a recomendação desse tipo de material genético deve ser precedida de uma pré-avaliação, visando fornecer maiores subsídios aos agricultores no tocante à escolha adequada dos híbridos de melhor adaptabilidade e estabilidade, e portadores de atributos agronômicos desejáveis. Para isso, uma rede de avaliação de experimentos, composta por híbridos provenientes de empresas particulares e oficiais, vem sendo realizada com a finalidade de identificar aqueles de melhor adaptação às condições edafoclimáticas da região.

Considerando-se esses aspectos, desenvolveu-se este trabalho com o propósito de verificar a adaptabilidade e a estabilidade de diversos híbridos de milho, para fins de uso nas diferentes condições ambientais dos Estados do Piauí e Maranhão.

## Material e Métodos

Foram conduzidos nove ensaios, no ano agrícola de 2004/2005, distribuídos em quatro e cinco ambientes, respectivamente, nos Estados do Maranhão e Piauí. Utilizou-se o delineamento experimental, em blocos ao acaso, com três repetições dos 35 híbridos. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m, com 0,25 m entre covas. Colheiram-se duas sementes por cova, mantendo-se, após o desbaste, uma planta por cova. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 8,0 m<sup>2</sup>. As adubações foram realizadas conforme resultados das análises de solo de cada área experimental.



As coordenadas geográficas de cada município estão apresentadas na Tabela 1 e os regimes pluviométricos (mm), registrados no período experimental, estão na Tabela 2.

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas dos municípios nos ambientes avaliados. Região Meio-Norte do Brasil, safra de 2004/2005.

| Municípios                      | Latitude (s) | Longitude (w) | Altitude (m) |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Paraibano/MA                    | 6° 18'       | 43°57'        | 241          |
| Colinas/MA                      | 6° 01'       | 44°14'        | 141          |
| Anapurus/MA                     | 3°44'        | 43°21'        | 105          |
| São Raimundo das Mangabeiras/MA | 7°22'        | 45°36'        | 225          |
| Teresina/PI                     | 5°05'        | 42°49'        | 72           |
| Baixa Grande do Ribeiro/PI      | 7°32'        | 45°14'        | 325          |
| Nova Santa Rosa/PI              | 8°24'        | 45°55'        | 469          |
| Uruçuí/PI                       | 7°30'        | 44°12'        | 445          |

Fonte: IBGE (2005).

**Tabela 2.** Índices pluviométricos (mm) durante o período experimental. Região Meio-Norte do Brasil, safra 2004/2005.

| Local                   | 2004 | 2005 |     |     |     | Total |
|-------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|
|                         | Dez  | Jan  | Fev | Mar | Abr |       |
| Paraibano/MA            |      | 233* | 278 | 280 | 88  | 879   |
| Colinas/MA              |      | 180* | 256 | 288 | 98  | 822   |
| Anapurus/MA             |      | 95*  | 220 | 301 | 390 | 1006  |
| São Rado. Mangabeira/MA | 176* | 266  | 265 | 305 |     | 1012  |
| Baixa G. do Ribeiro/PI  | 164* | 208  | 266 | 232 |     | 870   |
| Nova S. Rosa/PI         | 130* | 197  | 280 | 220 |     | 827   |
| Teresina/PI             |      | 284* | 236 | 300 | 161 |       |
| 981                     |      |      |     |     |     |       |
| Uruçuí/PI               | 147* | 155  | 126 | 324 |     | 752   |

Fonte: Pluviômetros instalados próximos as áreas experimentais.

\* Mês de plantio.

Foram anotados os seguintes caracteres: florescimento masculino e feminino, altura de plantas e de inserção da primeira espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e peso de grãos. Os dados de florescimento foram tomados quando 50% das plantas das duas fileiras centrais emitiram os pendões (floração masculina) e os estilo-estigmas (floração feminina). A altura da planta foi medida do solo até a base da folha bandeira e a altura de inserção da primeira espiga foi tomada do solo até a base da espiga superior. Os pesos de grãos de cada tratamento foram ajustados para o nível de 15% de umidade. Todos esses dados, com exceção do florescimento, foram submetidos à análise de variância por local, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso e a uma análise de variância conjunta obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais, considerando-se aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e fixo o efeito de cultivares. Estas análises foram feitas utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS.INSTITUTE, 1996) para os dados balanceados (PROC/ANOVA). Utilizou-se o modelo:

$$Y_{ijk} = m + C_i + A_j + CA_{ij} + B/A_{k(j)} + e_{ijk}, \text{ em que :}$$

$m$  : média geral;  $C_i$  : efeito da cultivar  $i$ ;  $A_j$  : efeitos do ambiente  $j$ ;  $CA_{ij}$  : efeito da interação da cultivar  $i$  com o local  $j$ ;  $B/A_{k(j)}$  : efeito do bloco  $k$  dentro do ambiente  $j$ ;  $e_{ijk}$  : erro aleatório.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al. (1989), o qual se baseia na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros de adaptabilidade a média ( $b_0$ ), a resposta linear aos ambientes desfavoráveis ( $b_1$ ) e aos ambientes favoráveis ( $b_1 + b_2$ ). O modelo seguinte foi utilizado:

$$Y_{ij} = b_{0i} + b_{1i}I_j + b_{2i}T(I_j) + s_{ij} + e_{ij} \text{ onde}$$

$Y_{ij}$ : média da cultivar  $i$  no ambiente  $j$ ;  $I_j$  : índice ambiental;  $T(I_j) = 0$  se  $I_j < 0$ ;  $T(I_j) = I_j - I_+$  se  $I_j > 0$ , sendo  $I_+$  a média dos índices  $I_j$  positivos;  $b_{0i}$ : média geral da cultivar  $i$ ;  $b_{1i}$ : coeficiente de regressão linear associado à variável  $I_j$ ;  $b_{2i}$ : coeficiente de regressão linear associado à variável  $T(I_j)$ ;  $s_{ji}$ : desvio da regressão linear;  $e_{ij}$ : erro médio experimental.

## Resultados e Discussão

A precocidade assume importância significativa, principalmente, em áreas do semi-árido, em razão de reduzir os riscos do cultivo, quando períodos chuvosos são curtos. Essa característica evidencia-se na maior parte dos híbridos avaliados. As condições ambientais do município de Teresina, PI, requereram um menor espaço de tempo para atingir a fase de florescimento masculino, seguindo dos municípios de Anapurus, MA e Baixa Grande do Ribeiro, PI (Tabela 3).

**Tabela 3.** Florescimentos médios (masculino e feminino) registrados nos experimentos. Região Meio-Norte do Brasil, safra 2004/2005.

| Híbridos | Maranhão                                       |                        | Piauí                   |   |
|----------|--|------------------------|-------------------------|---|
|          | São Raimundo<br>das Mangabeiras<br>(masculino) | Anapurus<br>(feminino) | Teresina<br>(masculino) | Baixa Grande<br>do Ribeiro<br>(masculino) |
| Fort     | 61   | 54                     | 49                      | 56  |
| Strike   | 60   | 57                     | 49                      | 54  |
| Master   | 59   | 58                     | 46                      | 59  |
| Tractor  | 63   | 54                     | 46                      | 58  |
| Exceler  | 60   | 57                     | 46                      | 58  |
| Tork     | 58   | 54                     | 49                      | 54  |
| SHS 4070 | 62   | 59                     | 49                      | 57  |
| SHS 5050 | 59   | 58                     | 46                      | 52  |
| SHS 5070 | 61   | 54                     | 43                      | 53  |
| SHS 5080 | 59   | 54                     | 46                      | 58  |
| SHS 4080 | 60   | 59                     | 49                      | 56  |
| A 2555   | 62   | 60                     | 49                      | 59  |
| A 015    | 58   | 58                     | 49                      | 58  |
| 2 B 710  | 59   | 58                     | 46                      | 54  |
| A 010    | 61   | 58                     | 49                      | 59  |
| A 4454   | 60   | 59                     | 49                      | 57  |
| A 4450   | 60   | 54                     | 49                      | 57  |
| AS 32    | 60   | 53                     | 46                      | 54  |
| AS 1548  | 62   | 52                     | 43                      | 55  |

Continua...

## 12 Desempenho de Híbridos de Milho no Piauí e Maranhão: Safra 2004/2005

Continuação-Tabela 3

| Híbridos        | Maranhão                                       |                        | Piauí                   |   |
|-----------------|--|------------------------|-------------------------|---|
|                 | São Raimundo<br>das Mangabeiras<br>(masculino) | Anapurus<br>(feminino) | Teresina<br>(masculino) | Baixa Grande<br>do Ribeiro<br>(masculino) |
| Pioneer 30 F 90 | 57   | 54                     | 46                      | 54  |
| Pioneer 30 F 80 | 61   | 60                     | 49                      | 55  |
| Pioneer 30 K 75 | 62   | 53                     | 46                      | 60  |
| Pioneer 30 F 87 | 58   | 60                     | 49                      | 50  |
| Pioneer 30 F 98 | 60   | 52                     | 49                      | 53  |
| Pioneer 30 F 70 | 59   | 52                     | 46                      | 58  |
| Pioneer 3041    | 58   | 55                     | 45                      | 53  |
| Pioneer 30 F 44 | 60   | 52                     | 46                      | 56  |
| 2 B 619         | 61   | 53                     | 43                      | 56  |
| DAS 657         | 58   | 52                     | 49                      | 53  |
| DAS 9560        | 56   | 52                     | 45                      | 51  |
| 2 C 599         | 59   | 53                     | 46                      | 58  |
| Orion           | 61   | 54                     | 46                      | 59  |
| Taurus          | 62   | 54                     | 46                      | 54  |
| DAS 8480        | 62   | 54                     | 46                      | 53  |
| DAS 8420        | 63   | 58                     | 46                      | 54  |

Na Tabela 4, observa-se que a análise de variância conjunta revelou efeitos significativos para híbrido x ambiente, no tocante aos efeitos de altura de planta, altura de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas, o que indica diferenças entre os híbridos, os ambientes e no comportamento dos híbridos perante as variações ambientais. As médias detectadas para as alturas de plantas e de espigas foram de 207 cm e 103 cm, respectivamente, sobressaindo-se os híbridos DAS 8480, SHS 5050, 2 B 710, Fort, AS 1548, com menores alturas de plantas e de espigas. Menor altura de planta permite o uso de um maior número de plantas por unidade de área, além de conferir uma maior tolerância ao acamamento e quebramento do colmo. Para o estande de colheita e número de espigas colhidas, obtiveram-se, na média geral, 38 plantas e 39 espigas por área útil, ocorrendo pouca redução de plantas na colheita.

**Tabela 4.** Médias e resumos das análises de variância conjuntas, referentes aos caracteres: altura (cm) de planta e de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas. Região Meio-Norte do Brasil, safra 2004/2005.

| Híbrido         | Altura de planta | Altura de espiga | Estande de colheita | Espigas colhidas |
|-----------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Pioneer 3041    | 226 a            | 110 a            | 39 a                | 39 c             |
| Pioneer 30 F 90 | 224 a            | 107 a            | 39 a                | 39 c             |
| SHS 4070        | 222 a            | 112 a            | 38 a                | 39 c             |
| A 4454          | 216 b            | 108 a            | 38 a                | 38 b             |
| Pioneer 30 F 98 | 214 b            | 109 a            | 38 a                | 39 c             |
| SHS 5080        | 214 b            | 108 a            | 38 a                | 38 d             |
| A 4450          | 213 b            | 107 a            | 37 b                | 38 d             |
| Strike          | 213 b            | 105 b            | 37 b                | 37 d             |
| Master          | 209 b            | 112 a            | 37 b                | 37 d             |
| Pioneer 30 F 70 | 212 b            | 104 b            | 39 a                | 43 a             |
| SHS 4080        | 211 b            | 106 b            | 37 b                | 39 c             |
| Orion           | 210 b            | 106 b            | 38 a                | 39 c             |
| Pioneer 30 F 80 | 210 b            | 104 b            | 38 a                | 39 c             |
| Pioneer 30 F 87 | 210 b            | 106 b            | 37 b                | 38 d             |
| Taurus          | 208 b            | 101 c            | 38 a                | 39 c             |
| AS 32           | 208 b            | 105 b            | 39 a                | 41 b             |
| A 010           | 207 c            | 106 b            | 38 a                | 39 c             |
| Tork            | 207 c            | 107 a            | 38 a                | 38 d             |
| A 2555          | 206 c            | 105 b            | 39 a                | 39 c             |
| Exceler         | 204 c            | 102 c            | 37 b                | 37 d             |
| DAS 657         | 204 c            | 103 b            | 39 a                | 39 c             |
| Tractor         | 203 c            | 102 c            | 39 a                | 39 c             |
| SHS 5070        | 202 c            | 101 c            | 38 a                | 38 d             |
| Pioneer 30 F 44 | 202 c            | 102 c            | 39 a                | 39 c             |
| 2 C 599         | 202 c            | 101 c            | 38 a                | 39 c             |
| DAS 8420        | 201 c            | 103 b            | 39 a                | 39 c             |
| Pioneer 30 K 75 | 201 c            | 103 b            | 39 a                | 39 c             |
| A 015           | 200 d            | 99 c             | 38 a                | 38 d             |
| 2 B 619         | 199 d            | 101 c            | 38 a                | 39 c             |
| DAS 9560        | 199 d            | 98 c             | 38 a                | 39 c             |
| AS 1548         | 199 d            | 94 c             | 38 a                | 37 d             |
| Fort            | 198 d            | 100 c            | 39 a                | 39 c             |
| 2 B 710         | 197 d            | 96 c             | 39 a                | 39 c             |
| SHS 5050        | 196 d            | 97 c             | 38 a                | 38 d             |
| DAS 8480        | 195 d            | 98 c             | 38 a                | 38 d             |
| Média           | 207              | 103              | 38                  | 39               |
| C.V.(%)         | 6                | 10               | 6                   | 7                |
| F (H)           | 11,3**           | 4,7**            | 1,7*                | 5,4**            |
| F (A)           | 56967,3**        | 495,7**          | 33,0**              | 26,0**           |
| F (H x A)       | 367,0            | 1,8**            | 1,1*                | 1,3**            |

## 14 Desempenho de Híbridos de Milho no Piauí e Maranhão: Safra 2004/2005

\* e \*\* significativos, respectivamente, a 1% e a 5% de probabilidade, pelo teste F. As médias seguida pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Houve diferenças significativas, para o rendimento de grãos o que revela comportamento diferenciado entre os híbridos, dentro de cada ambiente (Tabela 5). Os coeficientes de variação obtidos oscilaram de 6% a 11%, conferindo boa precisão aos experimentos, conforme critérios adotados por Scapim et al. (1995). A média de rendimentos de grãos nos ensaios variou de 4.672 kg ha<sup>-1</sup> nos Município de Anapurus, MA, a 6.188 kg ha<sup>-1</sup> em Teresina, PI, evidenciando a potencialidade da região para a produção de grãos, corroborando resultados obtidos anteriormente por Cardoso et al. (2003, 2004 e 2005). Os Municípios de Teresina, Baixa Grande do Ribeiro, PI, seguidos do povoado de Nova Santa Rosa e do Município de Uruçuí, PI, e Paraibano, MA, mostraram-se mais propícios ao desenvolvimento do milho.

**Tabela 5.** Resumo das análises de variância para produtividade média de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) em nível de ambiente. Região Meio-Norte do Brasil, safra 2004/2005.

| Local                     | Quadrados Médios |          | Produtividade | C.V |
|---------------------------|------------------|----------|---------------|-----|
|                           | Híbrido          | Resíduo  | média         |     |
| Uruçuí/PI                 | 555460,8**       | 156788,1 | 5152          | 8   |
| Baixa G. Ribeiro/PI       | 1081031,4**      | 191275,2 | 5834          | 7   |
| Nova Santa Rosa/PI        | 1122485,4**      | 123552,7 | 5266          | 9   |
| Teresina/PI               | 1399243,9**      | 385629,6 | 6168          | 10  |
| Paraibano/MA              | 770124,1**       | 203757,2 | 5013          | 9   |
| Colinas/MA                | 1126350,0**      | 290399,3 | 4851          | 11  |
| São R. das Mangabeiras/MA | 700854,4**       | 100645,5 | 4882          | 6   |
| Anapurus/MA               | 1342887,4**      | 281771,0 | 4672          | 11  |

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F.

No tocante ao rendimento de grãos, houve também efeitos significativos ( $p < 0,01$ ) quanto aos ambientes, híbridos e interação híbridos x ambientes, o que evidencia o comportamento diferenciado entre os materiais avaliados e o comportamento inconsistente desses por causa das variações ambientais. Constatada a presença da interação significativa híbrido x ambiente, procurou-se conhecer o comportamento de cada um deles nos ambientes considerados, utilizando-se a metodologia proposta por Cruz et al. (1989).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 6, verificando-se que os rendimentos médios de grãos ( $b_0$ ) oscilaram de  $4.382 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $6.077 \text{ kg ha}^{-1}$ , com média geral de  $5.230 \text{ kg ha}^{-1}$ , o que revela o bom desempenho produtivo dos híbridos na região. Os híbridos de rendimentos superiores à média geral mostraram melhor adaptação, destacando-se entre eles os 2 B 619, Pioneer 30 F 70, Pioneer 30 F 44, DAS 8420 e DAS 8420 e DAS 8480. Avaliando-se o comportamento dos híbridos de melhor adaptação ( $b_0 >$  média geral), nota-se que apenas os 2 B 710, Strike e A 010 mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ). Os híbridos 2 B 710 e Strike responderam à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ). Percebe-se também que esse grupo de materiais de melhor adaptação, a exceção do Pioneer 30 F 70, Tork e Pioneer 30 F 98, mostrou alta estabilidade dos ambientes considerados ( $s^2_d = 0$ ). Para os ambientes favoráveis, destacaram-se os híbridos 2 B 710 e Strike, por serem exigentes nas condições desfavoráveis e responderem às melhorias ambientais, além de mostrarem alta estabilidade nos ambientes estudados. De especial importância para a região são os híbridos que evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b_0 >$  média geral e  $b_1 = 1$ ), consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional.

**Tabela 6.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade obtidas nos experimentos de competição de híbridos. Região Meio-Norte do Brasil, safra de 2004/2005.

| Cultivar        | Rendimento médio de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |           | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub> | s <sup>2</sup> <sub>d</sub> | R <sup>2</sup> (%) |
|-----------------|--|--------------|-----------|----------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|
|                 | Geral  | Desfavorável | Favorável |                |                |                                 |                             |                    |
| Pioneer 30 F 87 | 5.092 c  | 4.714        | 5.720     | 1,29 ns        | -1,17 *        | 0,11 *                          | 184.713,2 ns                | 88                 |
| Fort            | 5.066 c  | 4.474        | 6.051     | 2,12 **        | -0,95 ns       | 1,17 ns                         | 1.173.057,2 **              | 78                 |
| Exceler         | 4.991 d  | 4.658        | 5.547     | 0,94 ns        | 0,56 ns        | 1,50 ns                         | 190.806,9 ns                | 87                 |
| A 4450          | 4.964 d  | 4.781        | 5.268     | 0,51 *         | 0,11 ns        | 0,63 ns                         | 137.953,2 ns                | 70                 |
| SHS 4080        | 4.963 d  | 4.790        | 5.250     | 0,44 *         | 0,55 ns        | 1,00 ns                         | 378.968,4 ns                | 53                 |
| Tractor         | 4.944 d  | 4.670        | 5.401     | 0,84 ns        | 0,10 ns        | 0,94 ns                         | 356.718,2 ns                | 70                 |
| A 4454          | 4.930 d  | 4.699        | 5.314     | 0,66 ns        | 0,06 ns        | 0,72 ns                         | 317.706,3 ns                | 62                 |
| A 015           | 4.863 d  | 4.635        | 5.241     | 0,85 ns        | 0,50 ns        | 1,36 ns                         | 767.129,3 **                | 59                 |
| A 2555          | 4.815 d  | 4.759        | 4.908     | 0,24 **        | 0,56 ns        | 0,81 ns                         | 85.588,3 ns                 | 71                 |
| SHS 4070        | 4.792 d  | 4.374        | 5.488     | 1,43 *         | -0,56 **       | 0,87 ns                         | 1.555.885,5 **              | 56                 |
| SHS 5050        | 4.771 d  | 4.671        | 4.937     | 0,23 **        | 1,50 ns        | 1,74 ns                         | 238.617,2 ns                | 77                 |
| Master          | 4.769 d  | 4.514        | 5.194     | 0,90 ns        | 0,71 ns        | 1,62 ns                         | 510.748,7 *                 | 72                 |
| SHS 5080        | 4.672 e  | 4.366        | 5.183     | 0,95 ns        | -0,24 ns       | 0,70 ns                         | 256.968,7 ns                | 78                 |
| SHS 5070        | 4.618 e  | 4.449        | 4.897     | 0,52 *         | 0,27 ns        | 0,80 ns                         | 105.062,9 ns                | 79                 |
| Speed           | 4.382 e  | 4.030        | 4.969     | 1,26 ns        | -0,91 *        | 0,34 ns                         | 1.792.144,3 **              | 44                 |

\*e\*\* significativamente diferente da unidade, para b<sub>1</sub> e b<sub>1</sub> + b<sub>2</sub>, e de zero, para b<sub>2</sub> a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste t de Student, respectivamente. \*\* significativamente diferente de zero, pelo teste F, Q.M. do desvio.<sup>1</sup>Híbrido simples, <sup>2</sup>híbrido triplo, <sup>3</sup>híbrido duplo e <sup>4</sup>variedade. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

Continua...



Continuação Tabela 6.

| Cultivar        | Rendimento médio de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |           | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub> | s <sup>2</sup> <sub>d</sub> | R <sup>2</sup> (%) |
|-----------------|--|--------------|-----------|----------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|
|                 | Geral  | Desfavorável | Favorável |                |                |                                 |                             |                    |
| 2 B 619         | 6.077 a  | 5.807        | 6.528     | 0,72 ns        | -0,02 ns       | 0,70 ns                         | 396.649,2 ns                | 59                 |
| Pioneer 30 F 70 | 6.048 a  | 5.889        | 6.312     | 0,63 ns        | 0,44 ns        | 1,08 ns                         | 687.406,6 *                 | 48                 |
| Pioneer 30 F 44 | 6.026 a  | 5.752        | 6.482     | 0,77 ns        | -0,50 ns       | 0,26 ns                         | 103.033,7 ns                | 83                 |
| DAS 8420        | 5.941 a  | 5.673        | 6.387     | 0,88 ns        | -0,82 ns       | 0,05 *                          | 128.993,8 ns                | 84                 |
| DAS 8480        | 5.881 a  | 5.469        | 6.569     | 1,14 ns        | -0,30 *        | 0,84 ns                         | 1510.567,6 **               | 46                 |
| 2 B 710         | 5.683 b  | 5.113        | 6.631     | 1,76 **        | 1,20 ns        | 2,97 **                         | 171.506,3 ns                | 96                 |
| DAS 657         | 5.642 b  | 5.223        | 6.340     | 1,32 ns        | -0,72 ns       | 0,60 ns                         | 253.259,5 ns                | 86                 |
| Taurus          | 5.553 b  | 5.238        | 6.078     | 1,01 ns        | -0,70 ns       | 0,31 ns                         | 224.256,2 ns                | 80                 |
| Pioneer 3041    | 5.514 b  | 5.192        | 6.049     | 0,92 ns        | -0,63 ns       | 0,28 ns                         | 992.241,2 **                | 43                 |
| Pioneer F 90    | 5.458 b  | 5.111        | 6.034     | 1,01 ns        | 0,69 ns        | 1,71 ns                         | 473.105,9 ns                | 77                 |
| Tork            | 5.444 b  | 5.069        | 6.068     | 1,04 ns        | -0,76 ns       | 0,27 ns                         | 109.0395,4 **               | 47                 |
| Pioneer 30 K 75 | 5.403 b  | 5.129        | 5.859     | 0,93 ns        | 0,00 ns        | 0,93 ns                         | 377.275,4 ns                | 72                 |
| Strike          | 5.313 c  | 4.807        | 6.156     | 1,64 **        | 0,49 ns        | 2,14 **                         | 119.252,9 ns                | 96                 |
| Pioneer 30 F 98 | 5.289 c  | 4.845        | 6.030     | 1,37 ns        | 0,39 ns        | 1,77 ns                         | 689.242,6 **                | 78                 |
| A 010           | 5.264 c  | 4.758        | 6.106     | 1,55 **        | 0,20 ns        | 1,76 ns                         | 287.776,0 ns                | 90                 |
| Orion           | 5.264 c  | 4.930        | 5.819     | 1,02 ns        | -0,23 ns       | 0,79 ns                         | 222.761,4 ns                | 82                 |
| Pioneer 30 F 80 | 5.241 c  | 4.809        | 5.962     | 1,31 ns        | -0,18 ns       | 1,13 ns                         | 162.313,9 ns                | 91                 |
| DAS 9560        | 5.224 c  | 4.885        | 5.788     | 1,10 ns        | -0,84 ns       | 0,25 ns                         | 135.956,3 ns                | 88                 |
| AS 1548         | 5.143 c  | 5.051        | 5.295     | 0,41 **        | 0,21 ns        | 0,63 ns                         | 294.308,2 ns                | 46                 |
| AS 32           | 5.137 c  | 4.772        | 5.743     | 1,20 ns        | 0,30 ns        | 1,51 ns                         | 291.249,8 ns                | 86                 |
| 2 C 599         | 5.100 c  | 4.792        | 5.614     | 0,91 ns        | 0,65 *         | 1,56 ns                         | 241.593,5 ns                | 84                 |

## Conclusões

Os híbridos apresentam alta adaptação nas diferentes condições ambientais dos Estados do Piauí e Maranhão.

Mostram adaptabilidade ampla os híbridos 2 B 619, Pioneer 30 F 70, Pioneer 30 F 44, DAS 8420 e DAS 8480.

## Referências Bibliográficas

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; SANTOS, M. X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; OLIVEIRA, A. C. Desempenho de híbridos de milho na Região Meio-Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.1, p.43-52, 2003.

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; SANTOS, M. X. dos.; SOUZA, E. M. de. Comportamento fenotípico de cultivares de milho na Região Meio-Norte Brasileira. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.36, n.2, p.181-188, 2005.

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, E. M. de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes ambientes do Meio-Norte brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.35, n.1, p.68-75, 2004.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCovsky, R. A alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

IBGE. Cadastro de cidades e vilas do Brasil 1999 e malha municipal digital. <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 14 de janeiro de 2005.

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's Guide** : version 6. 4. Ed. Cary, 1996. V.1.

SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P de.; CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. . **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v30, n.5, p.683-686, 1995.